

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1046 U.S. PTO

10/056388



01/24/02

01 010

#2

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-024758

出 願 人

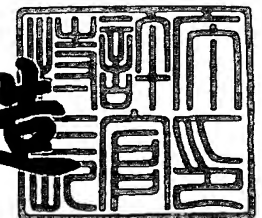
Applicant(s):

インターナショナル・ビジネス・マシーンス・コーポレーション

2001年 5月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3044010

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP9010010

【提出日】 平成13年 1月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B32B 7/02

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 勝 義浩

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 鈴木 優

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 大和事業所内

【氏名】 野口 通一

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県大和市下鶴間 1 6 2 3 番地 1 4 日本アイ・ピー・エム株式会社 東京基礎研究所内

【氏名】 西海 聡子

【特許出願人】

【識別番号】 390009531

【氏名又は名称】 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】 100086243

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 博

【代理人】

【識別番号】 100091568

【弁理士】

【氏名又は名称】 市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】 100106699

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡部 弘道

【復代理人】

【識別番号】 100104880

【弁理士】

【氏名又は名称】 古部 次郎

【選任した復代理人】

【識別番号】 100100077

【弁理士】

【氏名又は名称】 大場 充

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081504

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706050

【包括委任状番号】 9704733

【包括委任状番号】 0004480

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置、サイドライト型バックライト・ユニット、ランプ・リフレクタおよび反射部材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの背面側に設けられるとともに少なくとも 1 つの入射面と前記入射面から入射した光が出射する出射面とを有する導光板と、

前記導光板の入射面に沿って配置されたランプと、

前記ランプを収容する空間を有しかつその内周面に金属膜からなる光反射層と前記光反射層上に形成された透明保護層とを有するランプ・リフレクタと、を備え、

前記透明保護層の厚さが $5\ \mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 少なくとも 1 つの入射面および前記入射面から入射した光が出射するための出射面とを備えた導光板と、

前記導光板の入射面に沿って配置されたランプと、

前記ランプから照射された光を反射して前記入射面に導くためのランプ・リフレクタと、を備え、

前記ランプ・リフレクタは、前記導光板の前記入射面側の表面および裏面を挟持するアーム部と前記ランプを収容するランプ収容部とを備えとともにその内周面に Ag 膜を形成し、

前記導光板の表面または裏面と前記アーム部における前記 Ag 膜との間の光透過領域の厚さが $5\ \mu\text{m}$ 未満であることを特徴とするサイドライト型バックライト・ユニット。

【請求項 3】 前記光透過領域は、前記ランプ・リフレクタの Ag 膜を保護するための透明な保護層を要素に含むことを特徴とする請求項 2 に記載のサイドライト型バックライト・ユニット。

【請求項 4】 前記導光板の表面または裏面からの光の入射が規制されたことを特徴とする請求項 2 に記載のサイドライト型バックライト・ユニット。

【請求項 5】 少なくとも 1 つの入射面および前記入射面から入射した光が

出射する出射面を備えた導光板と、

前記導光板の入射面に沿って配置されたランプと、

前記ランプを収容する収容空間を有しかつ前記ランプから照射された光を反射して前記導光板の入射面に導く光反射層と前記光反射層を保護するための透明保護層とをその内周面に形成したランプ・リフレクタと、を備え、

前記透明保護層は、前記光反射層を成膜した後に、前記光反射層上に成膜されたことを特徴とするサイドライト型バックライト・ユニット。

【請求項 6】 液晶表示装置に用いられるサイドライト型のバックライト・ユニットにおいてランプを収容しかつ前記ランプから照射された光を反射するためのランプ・リフレクタであって、

前記ランプの収容空間を形成するリフレクタ本体と、

前記リフレクタ本体の前記収容空間に臨む面に形成される光反射層と、

前記光反射層上に形成されかつ前記光反射層を保護するための厚さ $5\ \mu\text{m}$ 未満の透明保護層と、

を備えたことを特徴とするランプ・リフレクタ。

【請求項 7】 前記透明保護層の厚さが $2\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 6 に記載のランプ・リフレクタ。

【請求項 8】 所定の剛性を有するシート状の支持体と、

受光した光を反射しかつ前記支持体上に形成される光反射層と、

厚さ $5\ \mu\text{m}$ 未満の透明膜で構成されかつ前記光反射層上に形成される保護層と

を備えたことを特徴とする反射部材。

【請求項 9】 前記保護層は、金属系化合物からなる膜および／または樹脂膜から構成されることを特徴とする請求項 8 に記載の反射部材。

【請求項 10】 前記光反射層は、Ag 膜、Al 膜および Pt 膜のうちのいずれかの膜または積層膜から構成されることを特徴とする請求項 8 に記載の反射部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、反射部材に関し、特に液晶表示装置におけるサイドライト型バックライト・ユニットに用いられるランプ・リフレクタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

パーソナルコンピュータ、その他各種モニタ用の画像表示装置として、液晶表示装置の普及は目覚ましいものがある。この種の液晶表示装置は、一般に、液晶表示パネルの背面に照明用の面状光源であるバックライト・ユニットを配設し、所定の広がりをもつ液晶面を全体として均一な明るさに照射することで、液晶面に形成された画像を可視像化するように構成されている。

【0003】

このバックライト・ユニットは、熱陰極や冷陰極の蛍光ランプを光源として採用している。蛍光ランプからの光は線状光であるために、この線状光を液晶表示パネル全面に照射するための面状光に変換する必要がある、そのために直下型とサイドライト型（エッジライト型）の二つの方式のバックライト・ユニットが従来から採用されている。直下型のバックライト・ユニットは、液晶表示パネルの直下に蛍光ランプを置きその上に調光板と拡散板とを設置したものである。一方、サイドライト型のバックライト・ユニットは、透明な樹脂製の導光板の二辺または一辺に蛍光ランプを設置して、導光板に入射させた光を導光板の表面、裏面または表裏面に設けた反射構造によって液晶表示パネル方向に向け、光拡散を用いて均一な面状の光を与えるものである。サイドライト型のバックライト・ユニットは、直下型のバックライト・ユニットに比べて薄型とすることができるため、ノート型パソコンなどの携帯機器の表示装置に適している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

サイドライト型バックライト・ユニットの発光原理を説明する。ランプから導光板に入射した光は、導光板を構成する材料と空気との屈折率（誘電率）の違いから導光板内を全反射しながら進行する。導光板の少なくとも1つの面、一般には裏面には導光板からの出射を促すための反射構造が施されており、導光板内を

進行する光がその反射構造に当たると空気界面との全反射が崩れ、光は導光板の表面より出射する。なお、導光板において、表面とは液晶表示パネルに臨む面をいい、裏面とは表面と対向する面をいう。また、光が出射する面を出射面という。したがって、表面は出射面を含む。通常、導光板裏面には反射構造が形成されており、光源から導光板に入射した光はこの反射構造により導光板の出射面から出射される。出射面にて一様な輝度分布を持たせるためには反射構造の密度を、ランプ源側では小さく、反ランプ側では大きくしている。

しかし、輝度分布を一様化させているにもかかわらず、ランプから周期的な位置に輝線が発生するという問題が起きている。そして、昨今の画面化に伴い、画面からランプまでの距離が縮まってきており、輝線はさらに目立ち易くなってきている。

【 0 0 0 5 】

図 8 は、輝線の発生状況を説明するための図である。図 8 に示すように、特にランプ R の近傍において、画面上に輝線 K が発生する。この輝線 K は周りと比較して高輝度の部分がランプ R と平行に線状に連なる。

これまでも輝線 K の発生原因の追求が行われ、特にランプ R 近傍の構造的な要因による輝線 K の発生メカニズムが複数解明されており、個々の原因に対しての対策が講じられてはいる。しかし、依然として、輝線 K の発生を完全に解消するに至ってはいないのが実情であり、当業者らにとっては解決しなければならないテーマの一つとなっている。

そこで、本発明は、輝線の発生を軽減または防止することのできるサイドライト型バックライト・ユニット、液晶表示装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

ランプからの光は直接、またはランプ・リフレクタ内で反射しながら導光板へ入射する。導光板と空気との屈折率の違いから、導光板の入射面からどのような角度で光が入射しても、導光板（屈折率 $n=1.5$ の場合）の内部では約 42° 以内に集光され、その後は空気界面と全反射を繰り返しながら導光板内部を伝播する。しかしこれはあくまで理想的な場合であり、全ての光が入射面から入射する

こと、また空気との界面となる導光板の面が鏡面であること、そして入射面が表裏面に対して略90°であることが前提条件である。実際に界面をなす導光板の面は完全な鏡面ではなく、若干の散乱性を有している。市販されている液晶表示装置の導光板においては、A F M (Atomic Force Microscope) で測定した結果、約100nmの凹凸があることがわかっている。

本発明者は、入射面以外からの導光板への光の入射の可能性を探った。サイドライト型のバックライト・ユニットは、ランプを収容するとともに導光板の入射面に向けて光を反射するためのランプ・リフレクタが設けてある。ランプ・リフレクタは、導光板の入射面側に配置され、導光板の表・裏面を挟持することにより導光板と一体化されている。本発明者が注目したのは、ランプ・リフレクタが導光板を挟持している箇所である。

【0007】

ここで、ランプ・リフレクタは、真鍮(B r a s s)やステンレス鋼(S U S)等からなる所定の剛性を有するシートを略U字状に曲げ加工し、その内周面に光反射層が形成された構造をなしている。ランプ・リフレクタは、ランプを保護するとともに、ランプから発光された光を効率よく導光板に入射させる役割を有している。光反射層としては、一般的には、銀(A g)、アルミニウム(A l)をコーティングしたシートや白色顔料を包含する樹脂シートを用いている。現状では、反射率の高さから、A gをコーティングしたシート(A gシート)を反射層として用いる例が多い。

A gは、その物性として高い反射率を有しているが、酸化により反射率が著しく低下する。そのため、A gシートは、A gの酸化を防止するために、A g表面を保護するための保護層を形成する。この保護層膜としては、A gの酸化を防止する機能の他に、A gによる反射機能を維持するために、透明なP E T (ポリエチレンテレフタレート)を用いるケースが多い。A gシートは、スパッタリング等の手法によりP E Tシート上にA g膜を成膜することにより得ている。このA gシートを、真鍮やステンレス鋼等からなる支持体としてのシートに対して、A g膜側を面して貼り付ける。貼り付けには、例えば接着剤や粘着材を用いる。そして、A gシートを貼り付けたシートを所定の形状に曲げ加工することにより、

ランプ・リフレクタを得ている。PETシートとしては、Agの成膜工程において所定の強度を持つことが必要なために、量産性を考慮すると、あまり厚さの薄いものを使用することはできない。したがって、現状では、厚さ25 μ m程度のPETシートを使用している。

【0008】

図3に、バックライト・ユニット10の概略構成断面図およびその部分拡大図を示す。図3に示すように、ランプ・リフレクタ8は、ランプ2を収容するランプ収容部8a、上アーム8b1および下アーム8b2を備えている。ランプ・リフレクタ8は、導光板11の入射面11a側の表面および裏面を、上アーム8b1および下アーム8b2で挟持している。ランプ・リフレクタ8は、図3下部の拡大図に示すように、リフレクタ本体81上に、例えばAg膜からなる光反射層82および光反射層82を保護するための透明保護層83とが順次積層された断面構造をなしている。従来のランプ・リフレクタは、前述のように、光反射層82および透明保護層83として、Agを成膜したPETシートを用いていた。なお、図3では、前述の接着剤層を省略している。この透明保護層83は、導光板11と光反射層82との間に存在する光透過領域ということができる。本発明者は透明保護層83に着目した。つまり、この透明保護層83を介して光が導光板11に入射することが、輝線発生の一因の1つではないかと推測した。図4はこの推測を説明する図である。図4に示すように、透明保護層83に入射した光は光反射層82によって反射されるが、導光板11近傍において透明保護層83内に入射した光は、光反射層82によって反射された後に導光板11の裏面から入射してしまう。この入射光の入射角度は、導光板11の入射面11aから入射する光の入射角度と一致しない。つまり、光透過領域としての透明保護層83が存在することによって、前述した導光板11を光が全反射で進行する前提条件の1つである、全ての光が入射面11aから入射するという条件を満足しないことになる。

【0009】

本発明者は以上の推測に基づき、従来と同様にAg膜を成膜したPETシートを用い、かつPETシートをリフレクタ本体に面して積層したランプ・リフレク

タを作成して輝線の発生状況を観察した。このランプ・リフレクタによれば、導光板に対してA g膜が直接接触することになるから、従来のように、導光板とA g膜との間に光が透過する領域が存在しないことになる。観察の結果、輝線はほとんど発生しないことが確認された。若干発生した輝線は導光板の角が理想的な90°に成型されないことによるものである。そしてさらに、A g膜上の透明な保護層の厚さと輝線発生との関係を観察したところ、当該保護層の厚さを5 μ m未満とすることにより、輝線を実用上問題とならない程度に抑えることができることも知見した。本発明は以上の観察結果、知見に基づきなされたものであり、液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの背面側に設けられるとともに少なくとも1つの入射面と前記入射面から入射した光が出射する出射面とを有する導光板と、前記導光板の入射面に沿って配置されたランプと、前記ランプを収容する空間を有しかつその内周面に金属膜からなる光反射層と前記光反射層上に形成された透明保護層とを有するランプ・リフレクタと、を備え、前記透明保護層の厚さが5 μ m未満であることを特徴とする液晶表示装置である。

本発明の液晶表示装置によれば、透明保護層の厚さを5 μ m未満としたので、輝線の発生を軽減または防止することができる。

【 0 0 1 0 】

また本発明では、少なくとも1つの入射面および前記入射面から入射した光が出射するための出射面とを備えた導光板と、前記導光板の入射面に沿って配置されたランプと、前記ランプから照射された光を反射して前記入射面に導くためのランプ・リフレクタと、を備え、前記ランプ・リフレクタは、前記導光板の前記入射面側の表面および裏面を挟持するアーム部と前記ランプを収容するランプ収容部とを備え、とともにその内周面にA g膜を形成し、前記導光板の表面または裏面と前記アーム部における前記A g膜との間の光透過領域の厚さが5 μ m未満であることを特徴とするサイドライト型バックライト・ユニットを提供する。

前述のようにランプ・リフレクタに形成された透明な保護層が輝線の発生要因の1つとなる。したがって、前述した本発明の液晶表示装置においては透明保護層の厚さを5 μ m未満に制限した。然るに、ランプ・リフレクタの透明保護層の他に、導光板の表面または裏面からの光の入射を許容する光透過領域が存在す

ることを排除しなければ、輝線の発光を有効に抑制することができないということもできる。そこで、本発明のサイドライト型バックライト・ユニットでは、前記導光板の表面または裏面と前記アーム部における前記 Ag 膜との間の光透過領域の厚さを $5\ \mu\text{m}$ 未満に規制した。

【0011】

以上の説明からも理解できるように、本発明はランプ・リフレクタに形成された透明な保護層を介して導光板に入射される光の影響を軽減する構成を採用するものである。したがって本発明は、少なくとも1つの入射面および前記入射面から入射した光が出射する出射面を備えた導光板と、前記導光板の入射面に沿って配置されたランプと、前記ランプを収容する収容空間を有しかつ前記ランプから照射された光を反射して前記導光板の入射面に導く光反射層と前記光反射層を保護するための透明保護層とをその内周面に形成したランプ・リフレクタと、を備え、前記透明保護層は、前記光反射層を成膜した後に、前記光反射層上に成膜されたことを特徴とするサイドライト型バックライト・ユニットを提供する。

本発明のサイドライト型バックライト・ユニットにおいて、透明保護層は、前記光反射層を成膜した後に、前記光反射層上に成膜することにより得る。従来のようにPETシートを用いた方法では、PETシートの厚さを $25\ \mu\text{m}$ 程度とすることが限界である。つまり、従来のようにPETシート上にAg膜を成膜してAgシートを得た後に、Agシートを貼り付けるという工程を採用したのでは、現時点では、本発明を実現することは困難である。そこで、本発明では、光反射層を成膜した後に透明保護層を成膜するというプロセスを提案する。例えば、Ag膜をスパッタリングにより成膜した後に SiO_2 膜等をスパッタリングにより成膜する。周知のようにスパッタリングまたは蒸着は薄膜形成に適したプロセスである。

【0012】

本発明はまた、液晶表示装置に用いられるサイドライト型のバックライト・ユニットにおいて光源であるランプを収容しかつ受光した光を反射するためのランプ・リフレクタであって、前記ランプの収容空間を形成するリフレクタ本体と、前記リフレクタ本体の前記収容空間に臨む面に形成される光反射層と、前記光反

射層上に形成される厚さ $5\mu\text{m}$ 未満の透明保護層と、を備えたことを特徴とするランプ・リフレクタを提供する。

本発明のランプ・リフレクタは、光反射層を保護するための透明保護層の厚さが $5\mu\text{m}$ 未満であるから、輝線の発生を抑制することができる。さらに、輝線の発生抑制のためには、透明保護層の厚さを $3.5\mu\text{m}$ 以下、さらには $2\mu\text{m}$ 以下にすることが望ましい。

本発明のランプ・リフレクタにおいて、リフレクタ本体としては、後述する支持体と同様の材料を採用することができる。また、光反射層、透明保護層には、それぞれ後述する反射層、保護層と同様の材料を採用することができる。

【0013】

本発明は、本発明のランプ・リフレクタに好適な反射部材を提供する。すなわち本発明の反射部材は、所定の剛性を有するシート状の支持体と、受光した光を反射しかつ前記支持体上に形成される光反射層と、厚さ $5\mu\text{m}$ 未満の透明膜で構成されかつ前記反射層上に形成される保護層と、を備えたことを特徴とする。

本発明による反射部材は、反射層上に形成された透明膜が $5\mu\text{m}$ 未満であるから、液晶表示装置のランプ・リフレクタとして用いることにより、輝線の発生を抑制することができる。

本発明の反射部材において、支持体は、ランプ・リフレクタに用いられる場合、ランプ・リフレクタに要求される所定の剛性を備える必要がある。ランプ・リフレクタを対象とする場合は、真鍮、ステンレス鋼の金属シート材を用いることができる。真鍮に比べるとステンレス鋼の方が剛性が高いため、支持体の厚さを薄くしたい場合には、ステンレス鋼を用いることが有効である。

本発明の反射部材において、支持体上に形成される反射層は、特に限定されるものではないが、ランプ・リフレクタとして用いることを考慮すると、反射率の高い金属材料を用いることができる。反射率の高い金属材料としては、例えば、 Ag 、 Al 、 Pt が該当するが、この中では反射率の高さから Ag が最も望ましい。

反射層上に形成される保護層は、前述のように $5\mu\text{m}$ 未満の厚さを有している透明膜から構成される。保護層は、その下層である反射層を、酸化等の特性変化

から保護するための層であるが、光を反射するという反射層における機能を担保するために、光透過性の膜から構成する。保護層として用いることのできる物質としては、 SiO_2 、 TiO_2 、 ZnO 、 MgO 、 ZnF 、 MgO 、ITO (Indium Tin Oxide) 等の金属系の化合物がある。これら化合物を単独で用いることもできるが、2種以上を積層することもできる。この保護層を得る手法としては、真空蒸着、スパッタリング、化学的気相メッキ等の気相メッキ法を採用することができる。また、例えばアクリル系、ポリカーボネート等の樹脂膜を保護層として用いることもできる。樹脂を保護層とする場合には、スピン・コーティング、ディップ・コーティング等の手法を採用することができる。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に示す実施の形態に基づいてこの発明を詳細に説明する。

図 1 は、本実施の形態における液晶表示装置の全体構成を説明するための斜視図である。符号 4 1 は上部フレームを形成するための金属製のシールドケースであり、液晶表示モジュールの有効画面を画定する表示窓 4 2 を形成している。4 3 は液晶表示パネルであり、2枚のガラス基板の間に、ソース・ドレイン電極、ゲート電極、アモルファスシリコン層等が成膜された TFT や、カラー・フィルタ等が積層されている。この液晶表示パネル 4 3 の上部には、ドレイン回路基板 4 4、ゲート回路基板 4 5、インターフェイス回路基板 4 6 が形成され、さらに回路基板間を接続するための接続部材 4 7、4 8、4 9 を備えている。これらの回路基板 4 4、4 5、4 6 は、絶縁シート 5 0 を介してシールドケース 4 1 に固定されている。

【 0 0 1 5 】

一方、液晶表示パネル 4 3 の下側（背面）には、ゴムクッション 5 1 を介して遮光スペーサ 5 2 が設けられ、液晶表示パネル 4 3 に面状光を照射するバックライト・ユニット 1 0 が設けられている。

図 2 はバックライト・ユニット 1 0 の構成を示すための断面図である。この図 2 および前記図 1 に示すように、バックライト・ユニット 1 0 は、導光板 1 1 と、その表面側に設けられたプリズム・シート 1 2、拡散シート 5 と、導光板 1 1

の下方に設けられた反射シート4とを備えている。さらに導光板11の一辺には、バックライト・ユニット10を構成するランプ・ユニット13が設けられている。また、図1に示したように、反射シート4の下方には、開口53を有する下側ケース54が備えられている。

【0016】

拡散シート5は均一な面状の光を得るために後述するプリズム・シート12からの光を拡散する機能を有している。拡散シート5としては、例えばPETからなるシート状の基材表面に、拡散材として例えば直径30～50 μ m程度のアクリルビーズを配したものがあり、アクリルビーズにより形成される拡散シート5表面の凹凸形状により拡散効果が得られる。また、この拡散シート5としては、例えばポリカーボネート(PC)からなるシート状の基材に、拡散材として例えば直径30～50 μ m程度のアクリルビーズを練り込んだものもあり、基材(ポリカーボネート)と練り込まれたアクリルビーズとの屈折率の違いにより拡散効果が得られる。

【0017】

また、プリズム・シート12は正面方向の輝度を増すために用いられている。ここで、図2に示すように、プリズム・シート12には、その下面側に拡散プリズム面としての凹溝と凸溝とが交互に形成された、いわゆる「下向き」のものが用いられる。もっとも、「上向き」のプリズム・シートを用いても、本発明による効果を得ることはできる。

【0018】

反射シート4は、ランプ・ユニット13から導光板11に入射した光を液晶表示パネル43の方向に向けて反射できるように構成されている。この反射シート4には、白色系のものや、銀やアルミニウム等の金属製あるいはそれらによるコーティングがなされたもの等が用いられる。

またランプ・ユニット13は、蛍光ランプからなるランプ2と、その周囲を覆う例えばステンレス鋼板あるいは黄銅板等の金属製のランプ・リフレクタ8とから構成されている。ランプ・リフレクタ8は、Ag、Al、Pt等のより光反射率の高い金属材料を用いて光反射層82を形成する。この光反射層82は、通常

、数百 μm 程度の厚さを有している。このランプ・リフレクタ8は、導光板11の入射面11a側に開口を有しており、ランプ2の光はランプ・リフレクタ8の光反射層82において反射され、ランプ2の光の全てが開口から導光板11に入射されるようになっている。

【0019】

導光板11は、厚さ1～4mm程度のアクリル樹脂、例えばポリメチルメタクリレート（屈折率1.49、臨界反射角 48° ）を代表とする光透過率の優れたアクリル樹脂、より詳しくはアクリル系モノマー・コモノマーのみで形成されるのが好ましい。なお、導光板11として、光を散乱させるために酸化チタン（ TiO_2 ）を含有するものもあり、それを利用することもできる。

この導光板11は、ランプ2からの光を入射するための入射面11a、入射面11aへ入射した光が外部へ向かって出射するための出射面（表面）11bと、出射面11bに対向する対向面（裏面）11cを有する。

この導光板11の対向面11c、出射面11b、または両面には、拡散反射を起こすため、例えば光を反射するドット状の印刷等が施されているのが好ましい。また、導光板11の厚さは、入射面11a側から他端側まで均一な厚さであっても良いが、光拡散性を向上させるため入射面11a側から他端側に向けて漸次薄くなるよう形成されているのが好ましい。

【0020】

図5は、導光板11の入射面11a近傍における光透過挙動を示す図である。

図5において、ランプ・リフレクタ8は、リフレクタ本体81上に光反射層82を形成し、さらに光反射層82を酸化等の特性変化から保護するための透明保護層83を光反射層82上に形成している。

図5に示すように、透明保護層83があると透明保護層83内に光が入射し、この光は、光反射層82で反射されることにより導光板11に入射してしまう。このようにして入射した光は、入射面11aから入射する光と入射角度が一致しない。入射面11aに対して入射する場合、どのような方向から入射しても、空気と導光板11との屈折率の違いから光は集光される。導光板11がアクリル樹脂の場合には、アクリル樹脂の屈折率がおおよそ1.49であるから、導光板11

内に入射した光は約 42° に集光される。それに対して、透明保護層 83 に入射してから導光板 11 内に入射する光は、入射面 11a から入射する光と集光軸が 90° （アクリル樹脂と PET の屈折率はほぼ同等）ずれる。この角度で入射した光は導光板 11 と空気との界面で全反射条件を満足せず出射してしまう。すなわち、本来導光板 11 から光を出射させるきっかけは、導光板 11 に設けるドット状の印刷等の反射構造が担うはずであるが、これとは無関係に光が出射してしまい、輝線の発生要因となる。

【 0 0 2 1 】

下向きのプリズム・シート 12 により天頂方向に集光される光は、導光板 11 より約 75° に出射する光である。この場合、“L” に約 75° で入射する光は図 5 に示すような光路を通り、導光板 11 から出射してしまう。この光が輝線となって見えてしまう。

ここで、透明保護層 83 の厚さ d について考えてみる。

輝線に関与する長さ L は、

$$L = 2 \times d \times \tan(\arcsin(\sin(\text{入射角}) / 1.57))$$

となる。 75° で入射した場合は $L = 1.56 \times d$ となる。

すなわち、輝線の量に対して透明保護層 83 の厚さ d がリニアに関係し、 d を小さくすれば輝線の発生を軽減または防止できることがわかる。

【 0 0 2 2 】

次に、輝線を目立たなくするために、透明保護層 83 の厚さをどの程度にする必要があるかを調査した。

透明保護層 83 の厚さを $0.1 \mu\text{m}$ 、 $1.0 \mu\text{m}$ 、 $2.0 \mu\text{m}$ 、 $12.5 \mu\text{m}$ 、 $25 \mu\text{m}$ とした 5 種類のランプ・リフレクタ 8 を作成し、被験者による官能テストを行った。具体的には、図 6 に示す判定基準に基づき輝線の程度（強度）を確認した。その結果を図 7 に示す。

透明保護層 83 の厚さが $25 \mu\text{m}$ の場合には目立つ輝線が観察された。また、透明保護層 83 の厚さが $12.5 \mu\text{m}$ になると、輝線は観察されるが、その強度は弱くなる。そして、透明保護層 83 の厚さが $2.0 \mu\text{m}$ 以下になると、輝線は観察されなかった。輝線が観察されないこと、つまり輝線強度レベルは 0 である

ことが望ましいが、輝線強度レベルは1までは許容される。輝線強度レベル1以下にするためには、図7の傾向からして、透明保護層83の厚さを5 μ m未満とすることが必要であろう。

以上のように、透明保護層83の厚さを5 μ m未満、望ましくは3.5 μ m以下、さらに望ましくは2 μ m以下にすることは、透明保護層83がランプ2からの光に対する影響を軽減するように構成されたことを意味する。また、同様に、導光板11における全反射条件に合致しない光の、導光板11の出射面11bを含む表面および裏面11cからの入射を抑制した構成となっている。その結果として、輝線の発生を軽減または防止することができるのである。

【0023】

以上の説明では、透明保護層83を対象として説明したが、他の光透過が可能な層が光反射層82と導光板11との間に存在する場合にも本発明が適用されることは前述の通りである。

また、以上の説明では、ランプ・リフレクタ8の下アーム8b2と導光板11の間の関係について説明したが、上アーム8b1と導光板11との間の関係についても、同様に適用することができることは言うまでもない。

【0024】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、輝線の発生を軽減または防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態における液晶表示装置の全体構成を説明するための斜視図である。

【図2】 本実施の形態による液晶表示装置の主要構成断面を示す図である。

【図3】 本実施の形態によるバックライト・ユニットの断面図である。

【図4】 導光板の入射面近傍の光透過挙動を示す図である。

【図5】 導光板の入射面近傍の光透過挙動を示す図である。

【図6】 輝線に関する官能試験の判定基準を示す図表である。

【図 7】 輝線に関する官能試験の結果を示すグラフである。

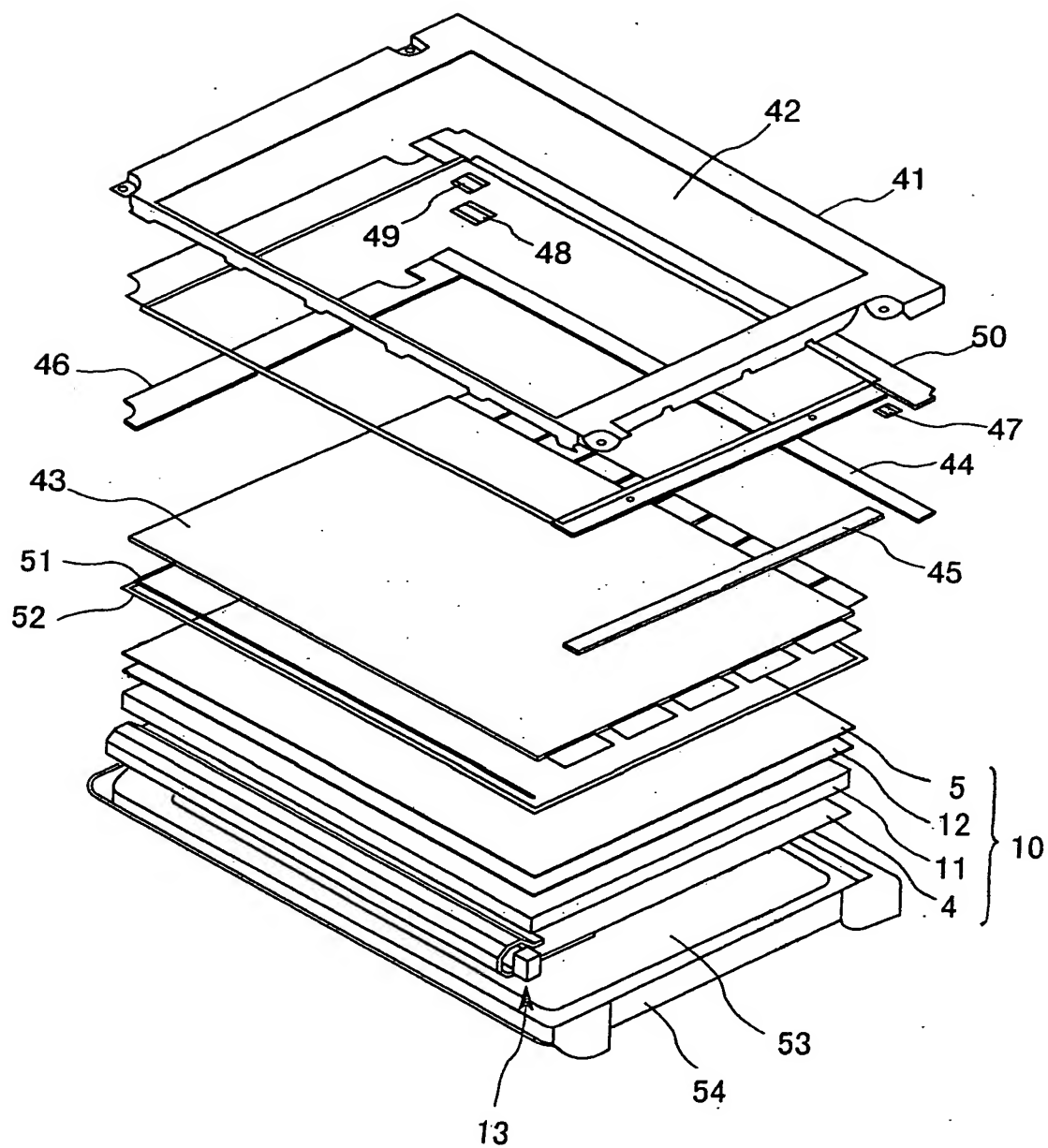
【図 8】 輝線の発生状況を説明するための図である。

【符号の説明】

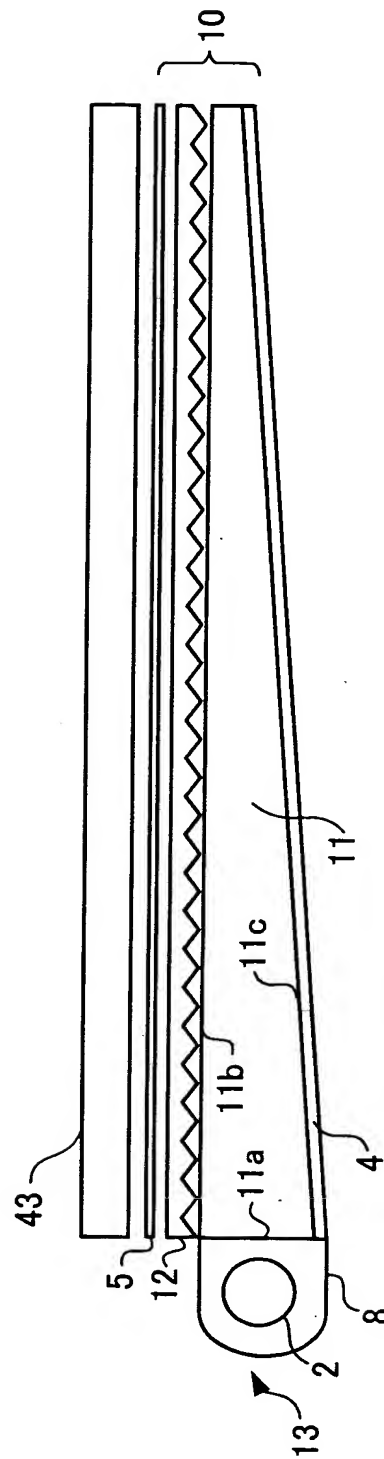
2…ランプ、4…反射シート、5…拡散シート、8…ランプ・リフレクタ、8 1
…リフレクタ本体、8 2…光反射層、8 3…透明保護層、8 a…ランプ収容部、
8 b 1…上アーム、8 b 2…下アーム、1 0…バックライト・ユニット、1 1…
導光板、1 1 a…入射面、1 1 b…出射面（表面）、1 1 c…対向面（裏面）、
1 2…プリズム・シート、1 3…ランプ・ユニット、4 3…液晶表示パネル

【書類名】 図面

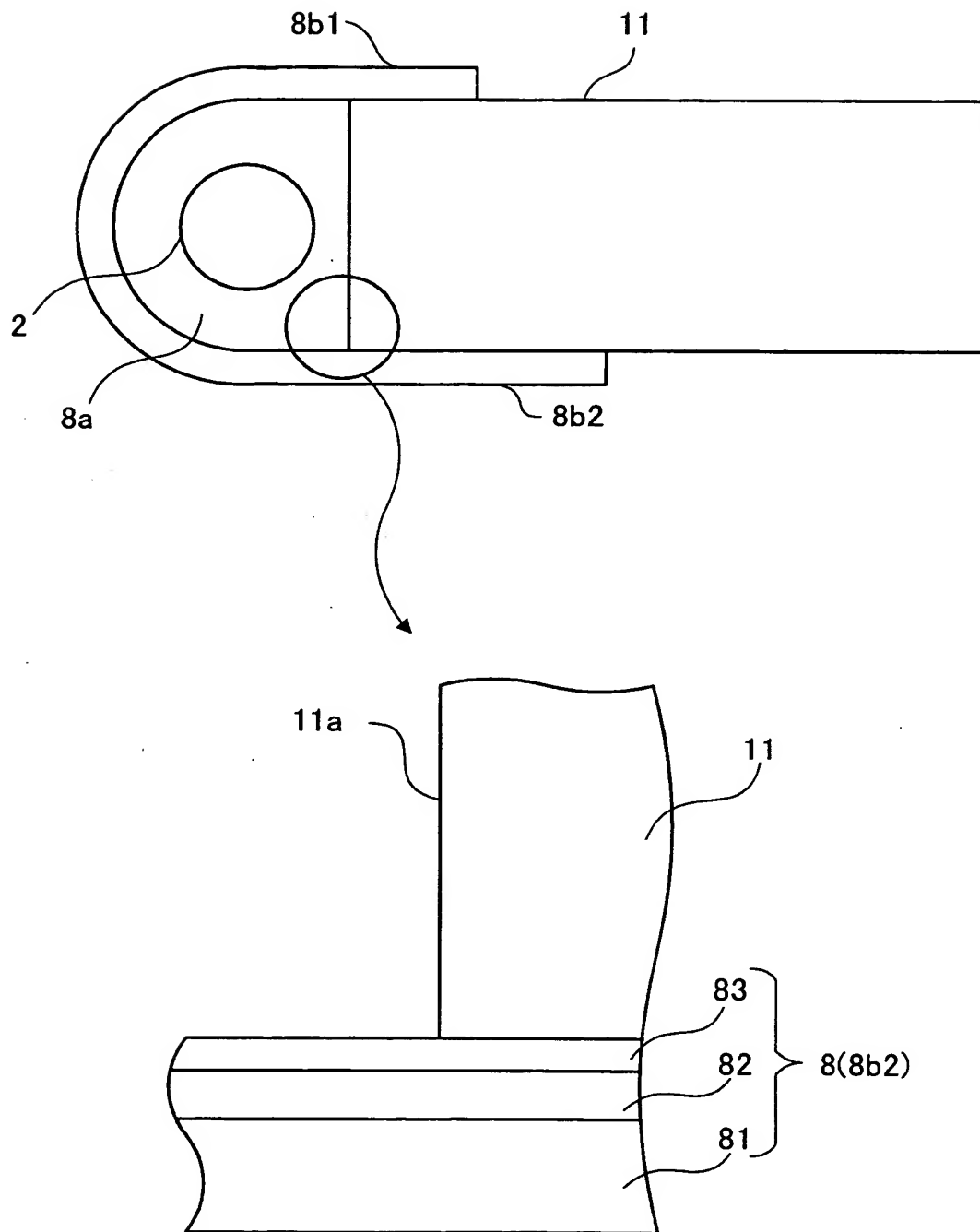
【図 1】



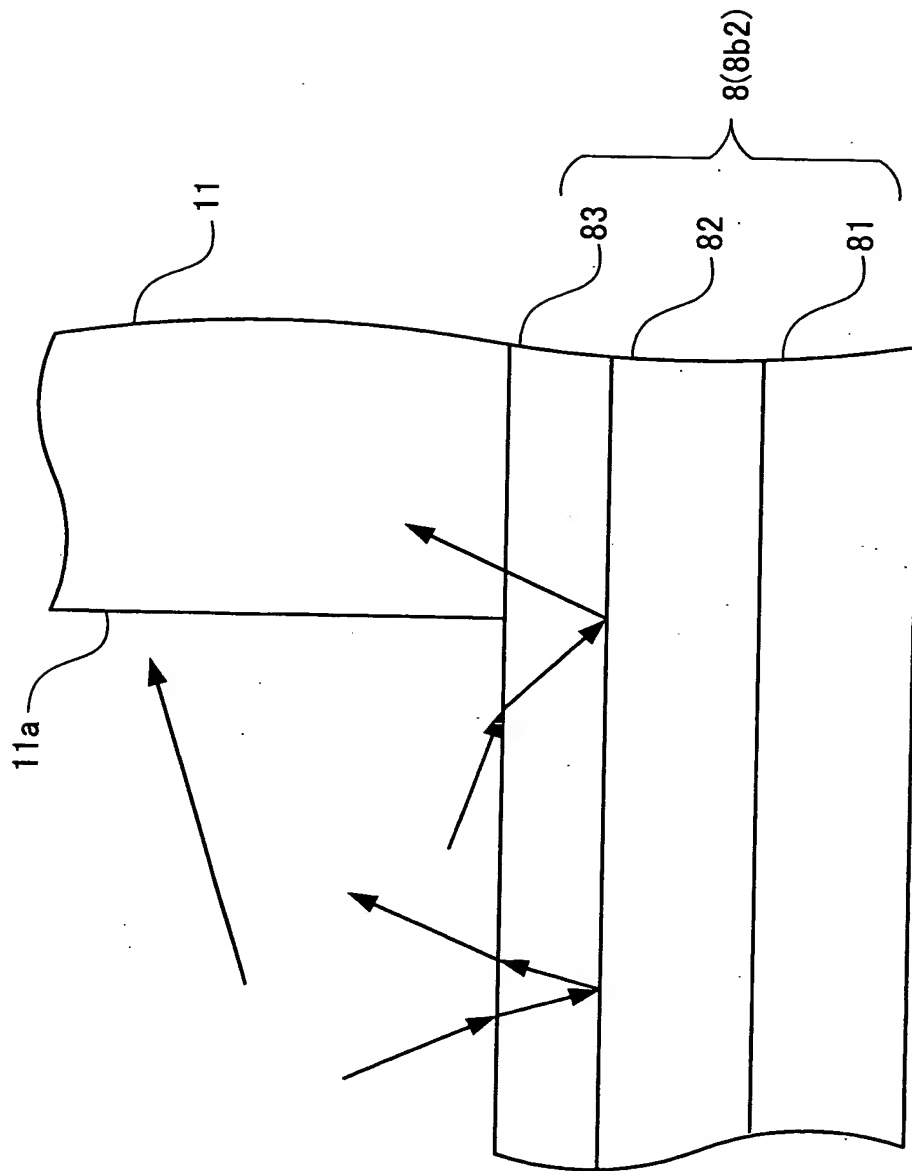
【図 2】



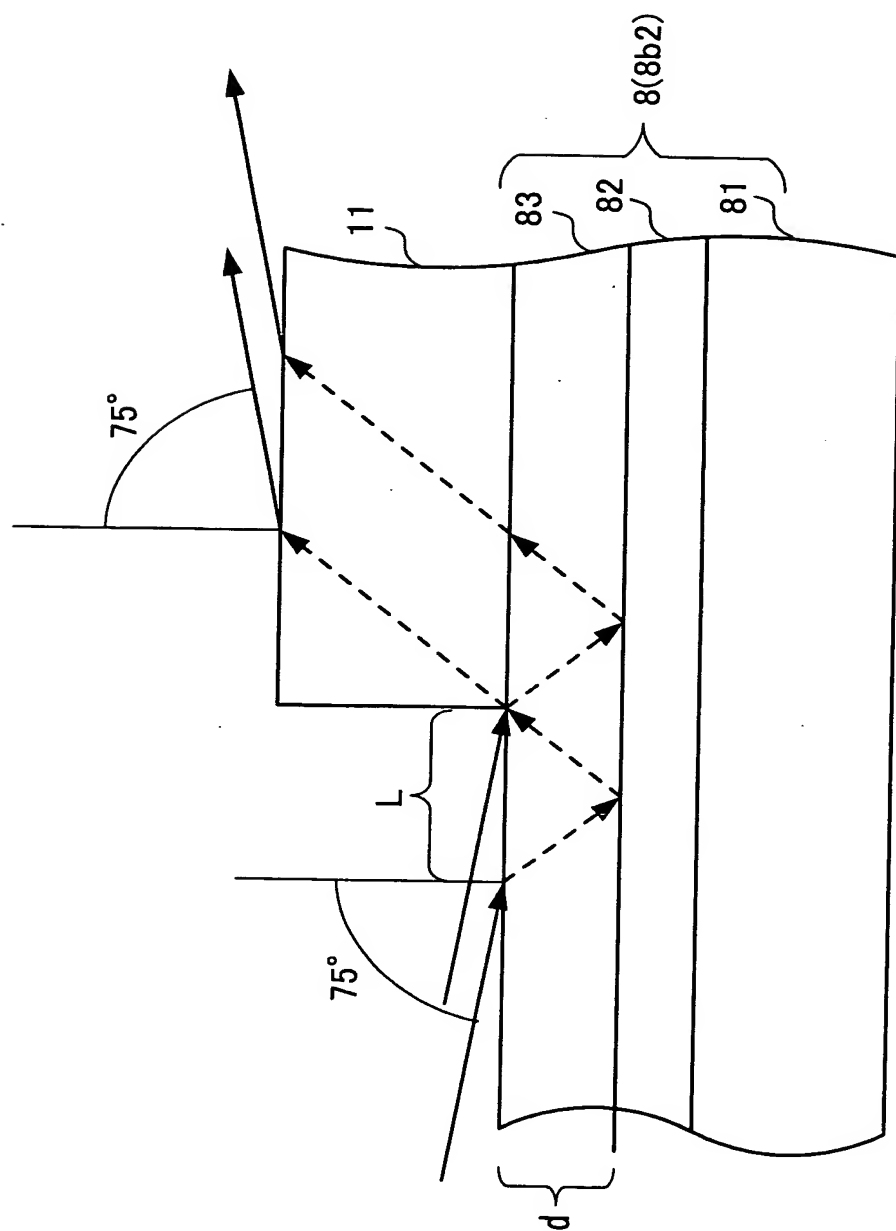
【図 3】



【図 4】



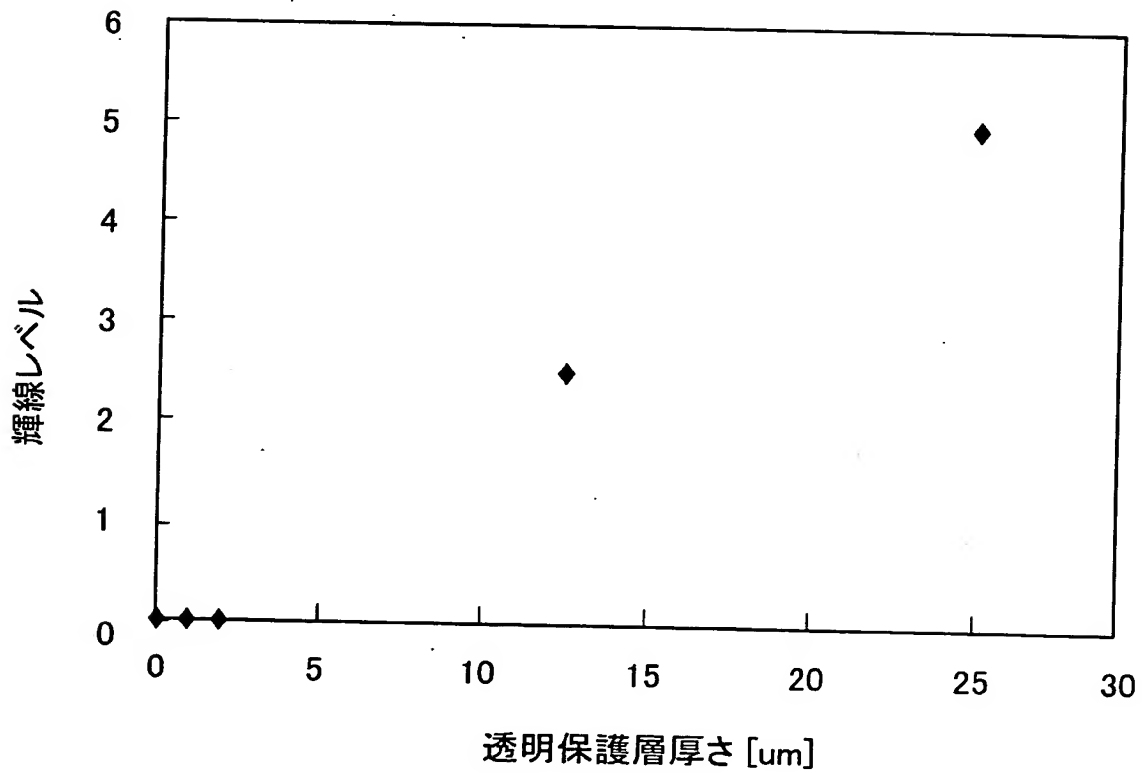
【図 5】



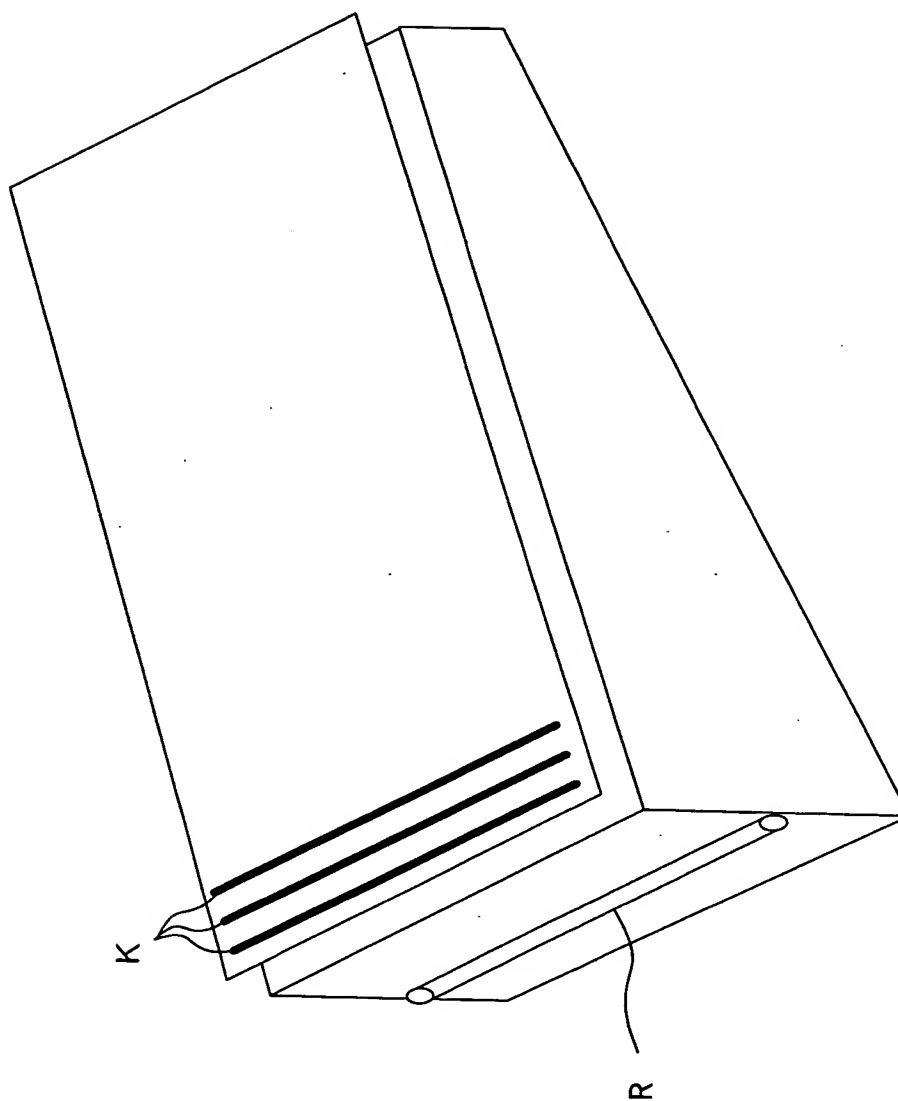
【図 6】

輝線強度レベル	輝線の程度
0	見えない
1	
2	
3	少し見える
4	
5	目立つ

【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 輝線の発生を軽減または防止することのできる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 リフレクタ本体 8 1 上には A g 等からなる光反射層 8 2、光反射層 8 2 を保護する透明な透明保護層 8 3 が形成されている。この透明保護層 8 3 の厚さを 5 μ m 未満とする。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-024758
受付番号	50100138297
書類名	特許願
担当官	兼崎 貞雄 6996
作成日	平成13年 2月14日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	390009531
【住所又は居所】	アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)
【氏名又は名称】	インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

【代理人】

【識別番号】	100086243
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	坂口 博

【代理人】

【識別番号】	100091568
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番地14 日本アイ・ビー・エム株式会社 大和事業所内
【氏名又は名称】	市位 嘉宏

【代理人】

【識別番号】	100106699
【住所又は居所】	神奈川県大和市下鶴間1623番14 日本アイ・ビー・エム株式会社大和事業所内
【氏名又は名称】	渡部 弘道

【復代理人】

申請人	
【識別番号】	100104880
【住所又は居所】	東京都港区赤坂5-4-11 山口建設第2ビル 6F セリオ国際特許事務所
【氏名又は名称】	古部 次郎

【選任した復代理人】

【識別番号】	100100077
--------	-----------

次頁有

認定・付加情報（続き）

【住所又は居所】	東京都港区赤坂 5-4-11 山口建設第2ビル 6F セリオ国際特許事務所
【氏名又は名称】	大場 充

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390009531]

1. 変更年月日 2000年 5月16日

[変更理由] 名称変更

住 所 アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク (番地なし)

氏 名 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション